



Faculty of Cognitive Science and Human Development

**PENGAJARAN MATEMATIK PRASEKOLAH :
SUATU KAJIAN**

Jamilah Bt Sadri

**UNIVERSITI MALAYSIA SARAWAK
2003**

**LB
1025.3
J32
2003**

UNIVERSITI MALAYSIA SARAWAK

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

JUDUL : PENGAJARAN MATEMATIK PRASEKOLAH :
SUATU KAJIAN .

Saya JAMILAH BT SADRI
(HURUF BESAR)

mengaku membenarkan tesis* ini disimpan di Pusat Khidmat Maklumat Akademik, Universiti Malaysia Sarawak dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut :

1. Tesis adalah hakmilik Universiti Malaysia Sarawak.
2. Pusat Khidmat Maklumat Akademik, Universiti Malaysia Sarawak dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Pusat Khidmat Maklumat Akademik, Universiti Malaysia Sarawak dibenarkan membuat pendigitan untuk membangunkan Pangkalan Data Kandungan Tempatan.
4. Pusat Khidmat Maklumat Akademik, Universiti Malaysia Sarawak dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan penukaran antara institusi pengajian tinggi.
5. **sila tandakan (✓)

☐

SULIT

(mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan seperti termaktub di dalam AKTA RAHSIA RASMI 1972)

☐

TERHAD

(mengandungi maklumat Terhad yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dilakukan)

☒

TIDAK TERHAD

Jalil

(TANDATANGAN PENULIS)

Disahkan oleh

[Signature]

(TANDATANGAN PENYELIA)

Alamat Tetap :

NO 20 PT MAT ALI (A)

SGBARU, 34350 K. KURAU, PERAK.

Tarikh : 7/4/03

Tarikh : 07/04/03.

Catatan : *Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah, Sarjana dan Sarjana Muda

*Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu dikelaskan sebagai SULIT atau TERHAD.



PENGAJARAN MATEMATIK PRASEKOLAH : SUATU KAJIAN

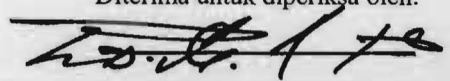
Oleh

Jamilah Bt Sadri

Projek ini merupakan salah satu keperluan untuk
Ijazah Sarjana Muda Sains dengan Kepujian (Sains Kognitif)
dengan Kepujian Fakulti Sains Kognitif dan Pembangunan Manusia,
Universiti Malaysia Sarawak

Projek bertajuk 'Pengajaran Matematik Prasekolah' telah disediakan oleh Jamilah Bt Sadri dan telah diserahkan kepada Fakulti Sains Kognitif dan Pembangunan Manusia sebagai memenuhi syarat untuk Ijazah Sarjana Muda Sains dengan Kepujian (Sains Kognitif).

Diterima untuk diperiksa oleh:



(En. Philip Nuli Anding)

Tarikh:

07/04/03.

PENGHARGAAN

Syukur Alhamdulillah, dengan izin-Nya jua, saya dapat menyiapkan Projek Tahun Akhir ini. Saya ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada penyelia projek tahun akhir saya, En. Philip Nuli Anding di atas segala bimbingan, idea dan tunjukajar yang diberikan.

Terima kasih juga diucapkan kepada Pengurus, guru-guru, dan staf-staf Taman Asuhan Kanak-kanak Islam (TASKI), Angkatan Belia Islam Malaysia, Taman Sri Wangi, yang memberikan kerjasama yang amat baik sekali kepada saya dalam menjalankan kajian ini.

Tidak dilupakan buat kedua-dua ibu bapa dan keluarga yang banyak memberikan semangat dan dorongan yang menjadi kekuatan untuk saya meneruskan pengajian di Universiti Malaysia Sarawak ini, ribuan terima kasih diucapkan.

Akhirnya, buat kawan-kawan yang banyak memberikan bantuan sama ada dari segi tenaga dan pendapat, terima kasih juga diucapkan.

JADUAL KANDUNGAN

Penghargaan	iii
Jadual Kandungan	iv
Senarai Jadual	vi
Senarai Gambarajah	vii
Abstrak	viii
<i>Abstract</i>	ix
1. Pendahuluan	1
1.1 Pengenalan	1
1.1.1 Pendidikan Prasekolah	1
1.1.2 Pendidikan Matematik	3
1.2 Latarbelakang Kajian	4
1.3 Pernyataan Masalah	4
1.4 Objektif Kajian	4
1.4.1 Objektif Umum	4
1.4.2 Objektif Khusus	5
1.5 Kesignifikanan Kajian	5
1.6 Definisi Konseptual	5
1.6.1 Masalah	5
1.6.2 Penyelesaian Masalah	6
1.7 Rumusan	6
2. Sorotan Kajian	7
2.1 Pengenalan	7
2.2 Pemprosesan Maklumat Manusia	7
2.3 Pengajaran	9
2.3.1 Pengajaran Matematik	10
2.4 Matematik	12
2.4.1 Pengetahuan Matematik	12
2.4.2 Pemprosesan Matematik	13
2.5 Pengetahuan	13
2.6 Analisis Tugas Kognitif	14
2.6.1 Analisis Protokol Lisan	16
2.7 Rumusan	16
3. Metodologi Kajian	17
3.1 Pengenalan	17
3.2 Kaedah Kajian	17
3.3 Subjek Kajian	17
3.4 Alatan Kajian	18
3.5 Kerangka Kajian	18
3.6 Pengumpulan Data	20
3.7 Pemprosesan dan Analisis Data	20

3.8	Analisis Keadaan Pengetahuan dalam Tugas Pengajaran	23
3.9	Analisis Operator Konseptual dalam Tugas Pengajaran	23
3.10	Rumusan	24

4. Dapatan Kajian 25

4.1	Pengenalan	25
4.2	Analisis Pengetahuan	25
4.3	Analisis Operator Konseptual	27
4.3.1	Operator Konseptual	27
4.3.1.1	Data Examination	27
4.3.1.2	Data Exploration	28
4.3.1.3	Data Explanation	29
4.3.1.4	Data Expectation	29
4.3.1.5	Evaluation	29
4.3.1.6	Recognition	30
4.3.1.7	Meta-reasoning	30
4.4	Skema Pengkodan Protokol Lisan Guru	30
4.4.1	Pengetahuan Protokol Lisan	30
4.5	Model Ringkas Pengajaran Guru Matematik	31
4.6	Rumusan	33

5. Rumusan, Kesimpulan dan Cadangan Kajian 34

5.1	Pengenalan	34
5.2	Ringkasan Kajian	34
5.3	Implikasi Kajian	35
5.3.1	Implikasi ke atas Guru	35
5.3.2	Implikasi ke atas Pendidikan Guru	35
5.3.3	Implikasi ke atas Kaedah Analisis Protokol Lisan	35
5.4	Kesimpulan Kajian	36
5.5	Cadangan	37
5.6	Penutup	37

6. Bibliografi 38

7. Lampiran 40

SENARAI JADUAL

Jadual 3.1 Transkripsi Protokol Lisan Guru	21
Jadual 3.2 Perwakilan Pengetahuan Guru dalam Pengajaran	22
Jadual 3.3 Operator Konseptual Guru dalam Pengajaran	23
Jadual 3.4 Analisis Keadaan Pengetahuan Guru dalam Pengajaran	23
Jadual 3.5 Analisis Operator Konseptual Guru dalam Pengajaran	24
Jadual 4.1 Perwakilan Pengetahuan bagi Ketiga-tiga Guru	26
Jadual 4.2 Operator Konseptual bagi Ketiga-tiga Guru	27
Jadual 4.3 Pengetahuan Protokol Lisan dalam Pengajaran	31

SENARAI GAMBARAJAH

Gambarajah 2.1 Peringkat Pemprosesan Maklumat Manusia (Atkinson & Shiffrin(1968,1971))	8
Gambarajah 2.2 Proses Pengajaran (Robert Glaser, 1962)	9
Gambarajah 3.1 Kerangka Kajian	19
Gambarajah 4.1 Model Ringkas Pengajaran Guru dalam Matematik Prasekolah	32

ABSTRAK

PENGAJARAN MATEMATIK PRASEKOLAH : SUATU KAJIAN

JAMILAH BT SADRI

Kajian ini adalah bertujuan untuk menganalisis proses-proses kognitif guru dalam tugas pengajaran matematik prasekolah. Secara khususnya, kajian ini bertujuan untuk mengenalpasti pengetahuan yang digunakan dalam pengajaran matematik prasekolah, dan operator konseptual yang digunakan untuk merekabentuk model ringkas pengajaran guru untuk memahami proses-proses kognitif dalam tugas tersebut. Analisis Protokol Lisan digunakan sebagai kaedah menganalisis data dalam kajian ini. Keadaan pengetahuan adalah pengetahuan yang diperlukan oleh subjek untuk melakukan tugas pengajaran. Operator konseptual pula merujuk kepada operasi kognitif yang menjana pengetahuan tersebut. Subjek yang dipilih adalah terdiri daripada guru-guru yang berpengalaman dalam tugas pengajaran matematik bagi murid-murid berumur enam tahun. Subjek dibiarkan menjalankan tugas pengajaran mereka seperti biasa, sambil rakaman dibuat terhadap komunikasi lisan mereka ketika itu. Protokol lisan yang digunakan dalam kajian ini merupakan penerangan yang diberikan oleh subjek semasa mereka melaksanakan tugas. Keputusan kajian mendapati bahawa Subjek C mempunyai lebih banyak pengetahuan dan operator konseptual dalam sesi pengajarannya, berbanding Subjek A dan B. Subjek C banyak menggunakan operator konseptual untuk menginterpretasi data dan mempunyai pengetahuan yang luas mengenai tugas yang dilakukan, dan mampu menggunakannya secara berkesan. Ini menunjukkan subjek C mempunyai kecekapan dalam mengendalikan tugas dan teknik pengajaran yang lebih kreatif. Model ringkas pengajaran guru dalam matapelajaran matematik prasekolah dibentuk, yang menunjukkan proses-proses kognitif guru dalam domain pengajaran yang dipengaruhi oleh pengetahuan dan operasi konseptual yang amat penting di dalam pengajaran matematik prasekolah.

ABSTRACT

TEACHING PRESCHOOL MATHEMATICS : A STUDY

JAMILAH BT SADRI

The purpose of this study is to analyse teacher's cognitive processes in teaching preschool mathematics. The specific objectives are to identify the knowledge which are used in teaching preschool mathematics, and conceptual operators which are used in cognitive processes for the mathematical task. Verbal Protocol Analysis was used to analyze the data in this study. Knowledge state is the knowledge that is acquired by the subjects in order to do the task. Conceptual operators refer to the cognitive operations that instantiated or induce the required knowledge. Subjects involved in this study are teachers who have experiences in teaching preschool mathematics for six years old children. Subjects were asked to carry out their tasks as usual. At the same time, their verbal communication was recorded. The result of this study was shows that subject C has more knowledge and conceptual operators in her teaching session, as compared to subject A and B. Subject C makes use a lot of conceptual operators in order to interpret data. She also has wide knowledge about the particular task and was able to apply them effectively. The finding indicated that subject C has effective way in conducting class and creative teaching techniques. A simple teaching model which was developed, showed that the cognitive processes of the subjects are influence by knowledge and conceptual operators that are important in teaching preschool mathematics.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Bab ini akan membincangkan tentang pengenalan pendidikan prasekolah di Malaysia, beberapa peranan dan kepentingannya dalam membantu perkembangan fizikal dan mental kanak-kanak yang baik, konsep, falsafah, dan objektif di sebalik penubuhannya. Selain itu, bab ini juga memfokuskan kepada latarbelakang kajian, kesignifikanan kajian, permasalahan kajian, objektif kajian, serta definisi operasional.

1.1.1 Pendidikan Prasekolah

Pendidikan prasekolah di Malaysia lazimnya dimaksudkan sebagai pendidikan tidak formal yang diperuntukkan untuk kanak-kanak berumur empat hingga enam tahun. Pendidikan ini diselenggarakan oleh pihak swasta, individu tertentu dan agensi kerajaan. Pendidikan prasekolah kini mengalami pelbagai bentuk perubahan dan akan memainkan peranan yang lebih aktif sebagai tapak permulaan bagi pendidikan peringkat rendah dan selanjutnya. Pada masa ini, pendidikan prasekolah memang sudah berpengaruh apabila melihat pertambahan bilangan ibu bapa yang menghantar anak-anak mereka ke institusi pendidikan awal ini. Keadaan ini berlaku mungkin disebabkan oleh kesedaran ibu bapa terhadap kepentingan pendidikan awal yang lebih sistematik, serta wujudnya ledakan ilmu pengetahuan yang menyebabkan ibu bapa begitu ghairah memberikan pendidikan prasekolah kepada anak mereka. Ibu bapa tentunya mengharapkan pusat pendidikan prasekolah memainkan peranan yang lebih aktif terhadap perkembangan anak-anak mereka disebabkan kekurangan pembantu rumah atau pengasuh kanak-kanak yang boleh dipercayai dewasa ini.

Pendidikan prasekolah amat penting kepada kanak-kanak kerana ia adalah sebagai asas sebelum kanak-kanak mengikuti pembelajaran seterusnya di peringkat sekolah rendah dan menengah. Di sini akan dibincangkan konsep falsafah pendidikan prasekolah yang mengandungi pelbagai aspek pendidikan prasekolah yang melibatkan kanak-kanak dan juga berkaitan falsafah pendidikan prasekolah Islam. Kesepaduan antara kedua falsafah ini akan melahirkan kanak-kanak yang berjaya di dunia dan akhirat di samping mempraktikkan segala ilmu yang dipelajari sejak kecil lagi. Kepentingan pendidikan prasekolah sememangnya sesuatu yang signifikan. Pendedahan kepada pelbagai jenis aktiviti dan pengalaman di tadika dapat membantu kanak-kanak mencapai perkembangan fizikal, mental, emosi dan sosial yang memuaskan. Oleh itu, sesebuah tadika perlu mengadakan pengalaman yang memberi makna kepada kanak-kanak.

Kanak-kanak merupakan golongan yang perlu kepada perhatian oleh semua pihak terutama dalam aspek pendidikan. Justeru itu, pendidikan prasekolah telah menggariskan beberapa falsafah demi meningkatkan tahap keintelektualan di kalangan kanak-kanak yang berumur bawah daripada tujuh tahun. Di antara falsafah-falsafah pendidikan prasekolah ialah :

a) Bertujuan untuk memperkembangkan potensi kanak-kanak.

Kanak-kanak adalah generasi yang sangat berharga demi masa depan agama bangsa dan negara. Justeru itu, ibu bapa kanak-kanak tersebut hendaklah memainkan peranan mereka dalam mencorak anak-anak yang berguna. Kanak-kanak yang berumur di antara empat hingga enam tahun perlu diawasi supaya apa yang berlaku kepada mereka dapat dimanfaatkan oleh semua pihak. Proses perkembangan dan interaksi pada peringkat awal ini merupakan satu usaha yang dirancang bagi membolehkan pertumbuhan dan perkembangan yang seimbang, menyeluruh, bersepadu dan berlaku secara adil dan sempurna bagi semua aspek individu ke satu tahap yang maksimum bagi setiap kanak-kanak.

b) Sebagai satu cabaran membanteras kesan kemiskinan.

Usaha pendidikan prasekolah di tahap perkembangan kanak-kanak ini diharapkan dapat membentuk diri mereka supaya menjadi insan yang seimbang sama ada dari segi fizikal atau mental serta mampu mengembangkan potensi diri mereka ke arah kecemerlangan hidup di dunia dan akhirat.

c) Sebagai saluran bagi perkembangan kognitif kanak-kanak.

Hakikat mengenai perkembangan kognitif kanak-kanak itu disokong pula oleh kepercayaan bahawa kanak-kanak bukanlah organisma yang pasif tetapi mereka turut bertindak dengan alam persekitarannya. Beberapa pengkaji telah mengkaji kesan-kesan alam sekitar kepada kanak-kanak yang hidup di kawasan setinggan dan mempercayai bahawa kuasa alam sekeliling dapat mempengaruhi perkembangan kognitif kanak-kanak.

d) Demi pengawasan kanak-kanak

Ibu bapa masa kini kebanyakannya mempunyai kerjaya masing-masing. Pengasuh dan pembantu rumah pula kebiasaannya tidak mempunyai kemahiran dalam mendidik kanak-kanak secara menyeluruh. Justeru itu, prasekolah merupakan tempat yang relevan bagi kanak-kanak dan para ibu bapa bolehlah menghantar anak-anak mereka di tempat-tempat tersebut sebagai keperluan untuk pengawasan anak-anak mereka.

e) Perkembangan sosialisasi yang membina

Keadaan sosialisasi kanak-kanak tidak dapat dicapai sepenuhnya di rumah sahaja. Pendidikan prasekolah berperanan sebagai tapak permulaan bagi menyesuaikan diri kanak-kanak dengan keadaan di sekolah kelak. Ini membolehkan kanak-kanak tersebut menerima cabaran dari pelbagai aspek sama ada dari aspek kognitif, efektif, psikomotor dan kerohanian.

f) Mengesan kelemahan dalam diri kanak-kanak

Pendidikan prasekolah diharapkan dapat menyediakan program yang berupaya mengenalpasti kelemahan kanak-kanak sebelum memasuki alam sekolah rendah yang sebenar dan pelbagai aspek sama ada dari aspek perkhidmatan kesihatan fizikal, kesihatan mental dan sebagai benteng pertahanan bagi mengawasi kanak-kanak yang berada dalam kategori lembab supaya masalah tersebut dapat diperbaiki dari masa ke semasa.

Objektif pendidikan prasekolah adalah bertujuan untuk menyuburkan potensi kanak-kanak dalam semua aspek pertumbuhan diri yang seimbang supaya mereka menjadi individu

yang berguna kepada dirinya dan masyarakat dengan berlandaskan rukunegara. Ini membolehkan kanak-kanak mencapai tujuan berikut :

- a) Memiliki peribadi dan perwatakan yang sempurna untuk menjadi ahli keluarga dan warganegara yang baik dan sempurna.
- b) Mengamalkan nilai-nilai kerohanian dan moral yang positif dalam kehidupan seharian.
- c) Menghormati dan menggunakan Bahasa Malaysia sebagai bahasa kebangsaan.
- d) Mengamalkan nilai-nilai keagamaan dalam kehidupan harian.
- e) Membentuk keyakinan diri tentang keupayaan fizikalnya dan mempraktikan amalan-amalan kesihatan dan keselamatannya yang positif.
- f) Membentuk konsep diri yang positif, bergaul dan menghargai hak dan kebolehan orang lain dan menunjukkan semangat kefahaman, hormat menghormati, kerjasama dan toleransi.

Oleh itu, falsafah dan objektif pendidikan prasekolah yang telah disebutkan adalah bertujuan bagi memantapkan lagi usaha kita dalam melahirkan generasi yang berdaya ilmu yang tinggi serta peka terhadap kemajuan masa kini dan ianya juga boleh dijadikan sebagai satu garis panduan demi kemaslahatan anak-anak pada masa akan datang.

1.1.2 Pendidikan Matematik.

Matlamat pendidikan matematik di Malaysia adalah untuk memperkembangkan pemikiran mantik, analitis, bersistem dan kritis, kemahiran penyelesaian masalah serta kebolehan menggunakan ilmu pengetahuan matematik supaya seseorang individu dapat berfungsi dalam kehidupan seharian dengan berkesan dan bertanggungjawab serta menghargai kepentingan dan keindahan matematik.

Pendidikan matematik di prasekolah lebih menumpukan kepada prinsip dan konsep asas nombor-nombor, seperti pengenalan kepada nombor, perbandingan bilangan, dan seumpamanya. Selain itu, beberapa operasi mudah dalam matematik seperti penambahan, penolakan, pecahan, serta pengenalan kepada operasi pendaraban dan pembahagian juga terdapat dalam silibus pengajaran mereka.

Kepentingan matapelajaran matematik dalam sistem pendidikan di Malaysia tidak dapat disangkal lagi. Seseorang pelajar itu lebih tertekan untuk mendapatkan keputusan yang baik dalam matapelajaran matematik berbanding dengan matapelajaran lain. Semua orang dapat menerima tanpa rasa ragu-ragu akan kepentingannya sebagai satu matapelajaran yang patut diajar di sekolah-sekolah, seperti yang ditegaskan oleh Cockroft (1982) dalam Noor Azlan (1995) :

“Memang sudah tidak dapat disangkal lagi bahawa semua orang bersetuju bahawa setiap kanak-kanak perlu mempelajari matematik di sekolah. Sesungguhnya ramai yang menganggap bahawa pengajian matematik adalah satu keperluan.”

Matapelajaran ini telah menjadi satu keutamaan dalam mana-mana bidang pengajian sejak berabad-abad lamanya. Maka, pengajaran matematik di peringkat prasekolah adalah perlu bagi menyediakan asas matematik yang kukuh kepada kanak-kanak.

1.2 Latarbelakang Kajian.

Kebanyakan tugas pada hari ini memerlukan seseorang itu menggunakan keupayaan kognitifnya dalam melaksanakan tugas, terutamanya guru, dalam usahanya untuk melahirkan prestasi pembelajaran dan penguasaan yang baik dalam setiap matapelajaran dikalangan pelajar-pelajar.

Selaras dengan kemajuan sains dan teknologi, matapelajaran sains dan matematik menjadi amat penting untuk dikuasai dengan baik oleh para pelajar. Minat untuk mempelajari matapelajaran ini boleh dipupuk di peringkat prasekolah lagi. Maka peranan guru-guru prasekolah amat penting dalam usaha merealisasikan matlamat ini. Guru berupaya merepresentasikan pengajaran matematik dengan cara yang menyeronokkan dan menarik minat kanak-kanak dengan pendekatan-pendekatan kognitif.

1.3 Pernyataan Masalah

Matematik dianggap susah kerana proses pembelajarannya melibatkan konsep yang memerlukan pengabstrakan idea penting daripada contoh-contoh yang dialami, penguasaan kemahiran, analisis dan sintesis, kesimpulan, penilaian dan penyelesaian masalah. Kebanyakan kanak-kanak berasa kurang selesa dalam pembelajaran matematik kerana mereka menganggap matematik sebagai subjek yang membosankan kerana simbol-simbol abstrak yang digambarkan adalah tidak realistik. Kanak-kanak di peringkat ini perlu memahami prinsip nombor dan perkaitan antara nombor dan konsep matematik tanpa desakan, tekanan dan kesesakan masa. Mereka perlu membina model mental sebelum memulakan langkah seterusnya, sebagaimana pernyataan Piaget (1869-1980) dalam Noor Azlan (1995), “ilmu pengetahuan bukan penyalinan dari realiti semata-mata”. Untuk mengetahui apakah objek dan peristiwa itu bukanlah hanya dengan memerhati dan membina penyalinan mental atau gambaran mengenainya sahaja, tetapi haruslah bertindak ke atasnya, mengetahui bagaimana mengubahsuai, mentransformasi objek tersebut dan memahami proses transformasi yang terlibat.

Kajian ini menghubungkan tingkahlaku kompleks guru dengan pengetahuan yang dapat diperhatikan daripada tindakbalas subjek. Tindakbalas ini merujuk kepada pemprosesan maklumat asas seperti, pengamatan, kederiaan, perhatian, ingatan, pengecaman pola dan organisasinya. Selain itu, kajian juga turut memfokuskan kepada tugas-tugas yang melibatkan proses-proses mental di peringkat tinggi, seperti penaakulan, membuat pertimbangan dan keputusan, dan penyelesaian masalah. Di samping itu, penggunaan proses-proses kognitif dalam pemprosesan maklumat juga diperhatikan, yang memerlukan pengkaji memberikan tumpuan yang sepenuhnya semasa pengumpulan data.

Maka, kajian dalam pengajaran matematik prasekolah ini diharapkan dapat membantu dalam memahami bagaimana guru-guru menggunakan pengetahuan dan kreativiti mereka dalam menghasilkan pengajaran yang berkesan, sekaligus dapat mempertingkatkan prestasi mereka dalam tugas pengajaran.

1.4 Objektif Kajian

1.4.1 Objektif Umum

Objektif utama kajian ini adalah untuk menganalisis proses-proses kognitif guru dalam pengajaran matapelajaran matematik prasekolah.

1.4.2 Objektif Khusus

Objektif-objektif khusus kajian ini ialah:

- i) mengenalpasti pengetahuan yang digunakan oleh guru dalam pengajaran matematik prasekolah.
- ii) mengenalpasti operator konseptual yang terlibat dalam proses pengajaran matematik prasekolah.
- iii) merekabentuk model ringkas pengajaran guru dalam pengajaran matematik prasekolah.

1.5 Kesignifikanan Kajian.

Kepentingan kajian ini adalah untuk menganalisis dan memahami pengetahuan dan tugas yang digunakan ketika proses pengajaran berlaku. Kesan daripada beban kerja akibat kesukaran berhadapan dengan karenah kanak-kanak mungkin akan mempengaruhi model pengajaran dan strategi yang digunakan oleh guru dalam mengawal atau mengendalikan pengajaran di dalam kelas. Tidak dapat dinafikan bahawa peranan guru amat besar dalam usaha menyampaikan ilmu dan membolehkan ilmu tersebut difahami dengan baik oleh murid-muridnya. Peranan guru dan peranan murid adalah saling lengkap-melengkapi. Tugas utama guru adalah untuk menterjemahkan kandungan pelajaran kepada satu bentuk lain yang boleh difahami oleh murid melalui sesuatu siri aktiviti pembelajaran yang sesuai, menurut Fernstermacher (1986) dalam Dill (1990). Tugas utama murid pula adalah belajar untuk memahami apa yang disampaikan oleh guru.

Guru-guru perlu berfikir lebih kreatif dan inovatif dalam pengajaran mereka memandangkan pemikiran kanak-kanak sekarang juga semakin sukar diduga, dan mereka harus bersedia dengan sebarang kemungkinan yang mungkin menggugat kedudukan mereka sebagai seorang guru. Oleh itu, guru-guru perlu merancang dengan teliti strategi pengajaran mereka bagi membuahkan hasil yang memuaskan kelak.

Dalam pendidikan, pengetahuan yang digunakan pada model mental dapat membantu pendidik ketika mengajar. Terdapat dua unsur asas dalam pendidikan iaitu, pengajaran dan pembelajaran. Kepastian berlakunya pembelajaran amat bergantung kepada keberkesanan cara pemindahan maklumat berlaku dan keberkesanan operasi deria dan mental individu pelajar semasa proses yang disebut pembelajaran. Redding (1995) dalam Dill (1990), menyatakan bahawa penglibatan dalam analisis tugas kognitif menyediakan guru-guru dengan pemahaman tentang bagaimana menggunakan pendekatan-pendekatan kognitif, seperti latihan-latihan pembinaan model, dalam pengajaran mereka, bagi menjamin keberkesanan dalam menyampaikan pengajaran.

1.6 Definisi Konseptual.

1.6.1 Masalah

Masalah menurut Reese dan Rodheaver (1985) dalam Newell dan Simon (1972), adalah satu perubahan daripada keadaan pertama kepada beberapa keadaan. Ini bermakna bahawa terdapat perbezaan di antara keadaan semasa atau keadaan asal dengan keadaan yang cuba dicapai atau keadaan matlamat, tetapi penyelesaiannya tidak mengetahui cara-cara perbezaan itu boleh dihapuskan (Muhammed Awang, 1992). Terdapat tiga komponen asas dalam masalah

menurut Muhamed Awang, iaitu : 1. sekumpulan maklumat yang tersedia, iaitu suatu penghuraian tentang masalah; 2. sekumpulan operasi atau pergerakan yang sah yang mungkin diambil bagi menghasilkan penyelesaiannya, 3. matlamat, atau penghuraian tentang keadaan yang dianggap sebagai penyelesaian masalah.

Masalah boleh dikategorikan kepada dua, iaitu masalah berstruktur dan masalah tidak berstruktur. Masalah berstruktur bermakna semua maklumat yang diperlukan telah tersedia, dan seseorang individu itu hanya perlu mengikuti maklumat-maklumat tersebut untuk menyelesaikan masalah atau mencapai matlamat yang dikehendaki. Masalah-masalah yang mungkin dihadapi oleh guru-guru dalam pengajaran, khususnya pengajaran diperingkat kanak-kanak, adalah dari segi mengawal tingkahlaku, menarik perhatian kepada pengajaran, dan seumpamanya.

1.6.2 Penyelesaian Masalah

Penyelesaian masalah didefinisikan sebagai suatu aktiviti berfikir yang bertujuan mengatasi halangan-halangan tertentu sebelum tercapainya matlamat. Ia juga bermakna mencari fakta-fakta bagi menentukan cara-cara yang sesuai untuk mencapai matlamat tersebut (Muhamed Awang, 1992). Ia dapat dilakukan dengan menyelesaikan masalah yang wujud untuk mendapatkan keputusan yang tepat berdasarkan fakta-fakta yang berkaitan. Dalam usaha mengatasi halangan serta mengurangkan perbezaan keadaan tersebut, manusia dikehendaki membuat keputusan untuk memilih salah satu daripada alternatif-alternatif yang diketahuinya. Maka, dapat disimpulkan bahawa penyelesaian masalah adalah satu usaha mencari sesuatu petunjuk yang sesuai bagi mengurangkan ruang masalah di antara keadaan semasa dengan keadaan yang ingin dicapai.

Terdapat dua komponen utama yang terlibat dalam proses ini, iaitu, mendalami masalah yang dihadapi secara mendalam, serta mencari dan menentukan cara atau operasional untuk menyelesaikan masalah tersebut.

Subjek akan dapat menyelesaikan sesuatu masalah dengan mengenalpasti maklumat, meneroka maklumat tersebut, membuat penilaian, dan pengecaman terhadap maklumat yang mereka ada. Kemudiannya, subjek akan mampu menjana alternatif serta menentukan alternatif bagi menyelesaikan masalah tersebut.

1.7 Rumusan

Bab ini telah membincangkan tentang pendidikan prasekolah, falsafah dan objektif pendidikan prasekolah di Malaysia. Beberapa pandangan tentang pendidikan matematik, dan matlamat pendidikan matematik di Malaysia, latarbelakang kajian, pernyataan masalah, objektif kajian, kesignifikanan kajian, dan definisi konseptual juga dimuatkan di dalam bab ini.

BAB 2

SOROTAN KAJIAN

2.1 Pengenalan

Harapan untuk kejayaan dan keberkesanan pengajaran di dalam kelas melibatkan pelbagai tingkahlaku yang kompleks yang memerlukan penggunaan proses-proses pemikiran peringkat tinggi dan keupayaan pembuatan keputusan yang efektif. Proses-proses pemikiran membentuk asas terhadap kajian tingkahlaku oleh Piaget. Dalam membincangkan aspek pengajaran, Piaget (1970) dalam Marlin, James, Daniel, dan Paul (1991), telah menyatakan, “semakin muda seseorang kanak-kanak, semakin sukar untuk mengajarnya dan lebih bermakna pengajaran itu adalah dengan akibat-akibatnya di masa hadapan”. Ini bermakna, proses pengajaran di peringkat prasekolah adalah lebih sukar jika dibandingkan dengan peringkat yang lebih tinggi daripadanya. Namun, pengajaran yang berkesan atau menggunakan teknik-teknik yang betul akan membuahkan hasil yang pasti membanggakan guru-guru dan ibu bapa.

2.2 Pemprosesan Maklumat Manusia

Menurut Muhamed Awang (1990), pemprosesan maklumat manusia melibatkan, (a) ingatan pancaindera atau deria, (b) ingatan jangka-pendek, dan (c) ingatan jangka-panjang.

Ingatan merupakan satu komponen kognitif, dan sebagai proses, aktiviti dan struktur untuk menyimpan maklumat yang diterima. Ia sering dikaitkan dengan kapasiti atau muatan untuk mengingat kembali pengalaman lalu, menceritakannya pada masa sekarang dan akan datang.

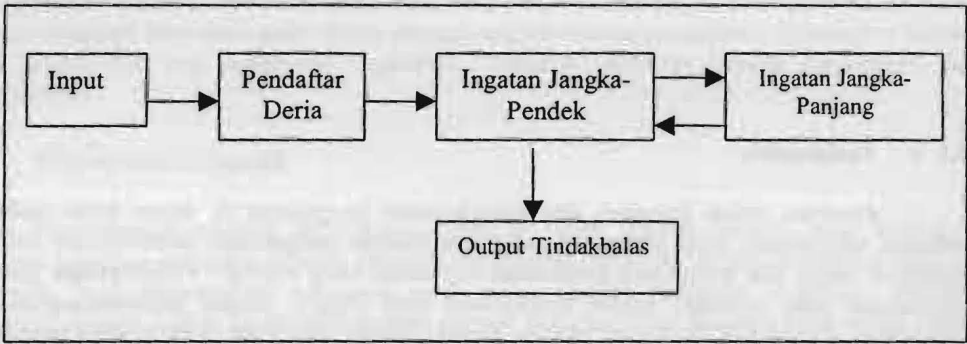
Sistem pemprosesan maklumat manusia menurut Atkinson dan Shiffrin (1968, 1971) dalam Ashcraft (2002), terdiri daripada tiga komponen memori, iaitu, memori deria, ingatan jangka-pendek, dan ingatan jangka-panjang, seperti yang dapat diperhatikan pada Gambarajah 2.1 berikut :

Di dalam keadaan biasa, maklumat di dalam ingatan deria tidak diproses kesemuanya. Masa pemprosesan adalah terlalu singkat dan jumlah maklumat adalah terlalu banyak. Oleh itu, maklumat yang penting akan diproses dahulu dan maklumat yang tidak berkaitan akan ditinggalkan. Proses ini dinamakan pengamatan secara memilih.

Peringkat pertengahan di dalam sistem ingatan dikenali sebagai ingatan jangka pendek, di mana sebahagian maklumat akan hilang dengan mudah kecuali jika ia diproses selanjutnya dan disimpan di dalam ingatan jangka panjang. Kapasiti ingatan jangka pendek adalah amat terhad. Lebih kurang lima hingga sembilan item sahaja dapat disimpan di dalam ingatan jangka

pendek pada satu-satu masa. Bagaimanapun, kapasiti ini boleh bertambah dengan mengguguskan maklumat atau *chunking*.

Maklumat yang disimpan di dalam ingatan jangka panjang adalah dalam bentuk auditori atau akoustik. Maklumat yang berbentuk visual juga diproses dan diubah kepada bentuk auditori di dalam ingatan jangka pendek. Ingatan jangka panjang mempunyai kapasiti yang besar dan kemampuannya menyimpan maklumat adalah tidak terbatas.



Gambarajah 2.1 : Peringkat Pemprosesan Maklumat Manusia (Atkinson dan Shiffrin (1968, 1971))

Maklumat daripada persekitaran memasuki sistem pemprosesan, di mana setiap pancaindera mempunyai penerima deria atau memori yang tersendiri. Maklumat ini diterima oleh penerima deria apabila terdapat rangsangan. Maklumat diperingkat ini kebanyakannya akan hilang kerana ia disimpan ke dalam penerima deria buat sementara sahaja. Sesetengah maklumat yang telah ditukar kepada bentuk mental yang berguna dihantar ke ingatan jangka-pendek, sistem ingatan sementara yang mempunyai beberapa proses-proses kawalan (latihan, pengkodan, pembuatan keputusan, strategi perolehan semula maklumat). Ingatan jangka pendek mempunyai keupayaan memindahkan maklumat dan mendapatkan semula maklumat tersebut daripada ingatan jangka-panjang. Ia juga merupakan satu komponen di dalam sistem ini yang berperanan untuk output tindakbalas, iaitu untuk berkomunikasi dengan dunia luar.

Proses pertukaran ingatan jangka-pendek kepada ingatan jangka panjang merupakan satu proses yang dinamik, kerana maklumat-maklumat yang hendak dimasukkan ke dalam ingatan jangka panjang mesti menjalani proses latihan beberapa kali, supaya ia tidak hilang daripada ingatan. Proses ini dikenali sebagai Teori Dwiingatan. Model ini juga menekankan tiga tahap storan ingatan, iaitu, penerima deria, storan jangka pendek, dan storan jangka panjang.

Teori pemprosesan maklumat ini boleh digunakan sebagai satu pendekatan dalam mengkaji tingkahlaku manusia dalam membuat keputusan dan penyelesaian masalah. Manusia dianggap sebagai sistem memproses maklumat apabila terlibat dalam tingkahlaku penyelesaian masalah (Muhammed Awang, 1990). Selain itu, manusia juga dianggap sebagai sistem pintar, kerana manusia berupaya mengekalkan kecerdasannya dan mampu mencapai matlamat untuk terus hidup di dalam persekitaran yang berubah-ubah.

2.3 Pengajaran.

Mengajar adalah satu operasi yang kompleks yang mempunyai pelbagai pembolehubah yang berubah secara berterusan. Walaubagaimanapun, jika guru mengajar pelajar cara bagaimana untuk belajar, kemudian guru sendiri belajar bagaimana untuk belajar, belajar bagaimana menilai kemahiran-kemahiran kognitif pelajar-pelajar, dan belajar bagaimana untuk mengajar asas-asas kemahiran ini dalam kerja rumah mereka, mesti dijadikan aspek utama dalam pembelajaran bagaimana menjadi seorang guru.

Tujuan utama pengajaran adalah untuk memaksimumkan pembelajaran. Secara amnya, menurut Joyce dan Marootunian (1967) dalam Annett dan Cuttler (1990), mengajar merupakan satu proses yang menarik minat, penting dan kompleks. Ia menyerupai institusi sosial yang rumit, yang mana dipenuhi oleh pelbagai ragam manusia. Ia adalah satu peristiwa yang saling mempengaruhi antara satu sama lain. Seseorang guru tidak boleh hanya mengetahui sesuatu subjek matapelajaran dan hanya tahu mengajar matapelajaran itu, kerana ia sentiasa mengalami perubahan.

Mengajar adalah satu proses di mana guru dan pelajar membentuk satu perkongsian persekitaran termasuk nilai-nilai set dan kepercayaan yang mewarnai pandangan mereka terhadap realiti. Menurut Joyce dan Marootunian (1967) lagi, seorang guru mesti belajar untuk mengawal lima proses; pertama, membentuk dan menggunakan pengetahuan; kedua, membentuk sekolah; ketiga, mengajar dengan strategi; keempat, mencipta suasana antara perseorangan, dan akhirnya, mengawal personaliti pengajaran. Brunner (1972) dalam Dill (1990) pula, menitikberatkan kepada empat ciri-ciri utama teori pengajaran dalam pengajaran yang efektif: (i) kecenderungan ke arah pembelajaran, (ii) pengetahuan yang berstruktur, (iii) penyusunan bahan pengajaran yang akan di ajar, dan (iv) memberi ganjaran dan hukuman .

Dari segi pendidikan pengajaran merupakan satu aktiviti atau proses yang bertujuan untuk mengubah tingkahlaku, sikap atau kepercayaan pelajar. Proses pengajaran melibatkan aktiviti-aktiviti seperti penghuraian, demonstrasi, penggunaan alat bantu mengajar, bersoal jawab dan sebagainya. Dengan proses pengajaran ini, murid-murid dapat mengubah tingkahlaku mereka melalui aktiviti pembelajaran seperti mendengar, membaca, menulis dan sebagainya. Mengikut Robert Glaser (1962) dalam Duke (1990), proses pengajaran meliputi empat komponen penting iaitu seperti yang dapat diperhatikan pada Gambarajah 2.2 berikut :



Rajah 1 : Proses Pengajaran (Robert Glaser ,1962).

Setiap proses pengajaran perlu ada objektif pengajaran yang ditentukan dengan merujuk kepada pengetahuan yang diperolehi oleh murid dan kaedah pengajarannya dirancang dengan tujuan mencapai objektif pengajaran. Aktiviti-aktiviti penilaian seperti bersoal jawab, menguji dan pemerhatian perlu dibuat dalam menentukan pencapaian objektif pengajaran. Guru boleh menentukan sama ada objektif pengajaran atau kaedah mengajar perlu diubahsuai atau tidak, melalui maklumbalas yang diperolehi daripada aktiviti penilaian.

Sikap positif dan dedikasi guru dalam melaksanakan pengajaran amat diperlukan. Sikap dan dedikasi guru sebagai pendidik profesional dapat menjamin suasana pembelajaran yang lebih menarik, yang bukan sahaja menumpukan kepada penguasaan akademik tetapi juga kepada aspek pembentukan kemanusiaan yang meliputi emosi, rohaniah, etika dan estetika pada diri murid. Tumpuan keberkesanan dalam pengajaran ialah sejauh mana berkesanannya penggunaan sumber dan teknologi pengajaran, penggunaan kaedah pengajaran, mewujudkan suasana pembelajaran yang sihat, pengawalan kelas serta keberkesanan menanamkan sikap dan nilai-nilai murni pembelajaran di kalangan pelajar. Selain itu, guru yang dianggap mempunyai keberkesanan dalam pengajarannya adalah guru yang berupaya mempamerkan mutu pengajarannya yang baik dan dapat menjalankan tugas yang berkaitan dengan pengurusan ini secara berturutan dan semulajadi dalam kedudukannya.

2.3.1 Pengajaran Matematik.

Menurut Maher (1991) dalam Bruning, Schraw, dan Ronning (1999), pendekatan-pendekatan kognitif dalam pembelajaran matematik menyifatkan satu pendekatan yang menggunakan pemikiran sepenuhnya kepada kaedah pengajaran, iaitu satu pendekatan yang menganjurkan pembelajaran dengan pemahaman. Dalam pendekatan ini, representasi mental dibina sebagai maklumat baru yang dihubungkan dengan maklumat lama dan dibentuk sebagai perhubungan baru. Terdapat beberapa cadangan yang merumuskan pemikiran semasa tentang pengajaran matematik daripada perspektif kognitif iaitu :

Pertamanya, semua matematik seharusnya diajar daripada asas pemahaman, iaitu perspektif penyelesaian masalah. Fakta-fakta spesifik dan konsep-konsep, prosedur-prosedur, algoritma, dan skema-skema sepatutnya dipelajari dalam kerangka penyelesaian masalah yang bermakna, bukan sebagai perkara yang terpisah. Sebagaimana pembaca yang membentuk pemahaman mereka terhadap apa yang mereka baca, pelajar-pelajar yang mempelajari matematik perlu membina pengetahuan mereka tentang matematik. Besar kemungkinan mereka dapat melakukannya apabila mereka dibenarkan menggunakan pengetahuan matematik dalam penyelesaian masalah yang menarik dan memberi makna kepada mereka (Bransford et al., 1996, dalam Annett dan Cuttler (1990)). Proses pembentukan makna dalam matematik adalah tidak mudah atau boleh diramalkan, tetapi lama kelamaan, pelajar-pelajar boleh membentuk perhubungan dan membina pemahaman (Hiebert & Carpenter, 1992, dalam Arends (1997)).

Keduanya, pengajaran matematik seharusnya memfokuskan kepada proses-proses, struktur-struktur, dan keputusan-keputusan, bukannya jawapan-jawapan. Pelajar perlu digalakkan memberi tindak balas terhadap pemikiran dan aktiviti-aktiviti mereka. Masalah-masalah sepatutnya distrukturkan, supaya pelajar tidak hanya berusaha untuk mencari jawapan yang betul, tetapi mempunyai alasan-alasan mengapa sesuatu prosedur mungkin atau tidak mungkin berguna untuk situasi-situasi tertentu. Pengetahuan matematik yang fleksibel adalah tidak hanya termasuk pengetahuan konseptual dan prosedural, tetapi juga pengetahuan metakognitif yang berhubung dengan penggunaannya secara efektif dan sesuai (Mevarech & Kramarski, 1997; Schoenfeld, 1992).

Ketiganya, pengajaran dibentuk berdasarkan pengetahuan tidak formal pelajar. Pelajar membina makna dalam pembelajaran melalui pengalaman. Implikasinya adalah, pembelajaran harus dihubungkan dengan situasi masalah yang sebenar yang difahami dengan baik oleh pelajar. Oleh kerana prosedur-prosedur dibina berdasarkan pemahaman, pelajar akan berupaya mengaplikasikan pengetahuan dengan lebih fleksibel.

Keempatnya, guru perlu meluangkan masa secara lisan dalam membentuk model tingkahlaku penyelesaian masalah matematik. Pelajar mendapat banyak faedah daripada memerhati guru menyatakan pemikiran mereka ketika menyelesaikan masalah. Bercakap melalui strategi penyelesaian, memperincikan proses-proses prosedural dan strategik yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah. Selain itu, kaedah "bertutur-sambil-berfikir" menjelaskan tentang turutan pemikiran, sebagaimana perhubungan di antara maklumat yang terkandung dalam masalah dan strategi-strategi yang dipertimbangkan oleh guru tersebut. Cara penyelesaian masalah yang tidak betul juga harus ditunjukkan; mereka tidak hanya menunjukkan bahawa kesilapan-kesilapan adalah satu bahagian yang natural dalam penaakulan matematik, tetapi juga di mana dan bagaimana sesuatu kesilapan itu boleh berlaku.

Kelimanya, membantu pelajar dalam menyatakan secara lisan, dan jika boleh, membayangkan proses-proses yang digunakan dalam usaha mendapatkan jawapan. Apabila kesilapan berlaku dan pelajar tidak tahu apa perlu dibuat, guru boleh meningkatkan kebolehan penyelesaian masalah pelajar dengan mengajukan soalan kepada mereka untuk memeriksa apa yang mereka lakukan dan melihat kesilapan atau pendekatan-pendekatan baru. Berbanding jika guru terus memberikan jawapan yang betul apabila pelajar tidak tahu, guru-guru seharusnya melatih dan memudahkan.

Keenamnya, menggunakan kesilapan yang dilakukan oleh pelajar sebagai sumber maklumat kepada pemahaman pelajar. Bagaimana pelajar berfikir tentang masalah-masalah matematik adalah sumber maklumat yang bernilai bagi guru-guru. Peperiksaan tertutup untuk menguji proses penyelesaian masalah mungkin dapat mendedahkan kesilapan-kesilapan yang disebabkan oleh kekurangan pengetahuan konseptual, prosedural, atau metakognitif.

Ketujuhanya, menyediakan campuran pelbagai bentuk masalah. Satu latihan yang lebih baik adalah menyediakan pelbagai jenis masalah, atau sesuatu yang membolehkan pelajar menggunakan pelbagai bentuk pengetahuan matematik ketika mereka cuba menyelesaikan satu masalah yang kompleks (Bransford et al., 1996; Brenner et al., 1997). Pelajar-pelajar memerlukan latihan dalam mengenalpasti bentuk-bentuk masalah yang berbeza; pendedahan kepada pelbagai jenis masalah membawa kepada diskriminasi di antara jenis-jenis masalah dan rumusan yang lebih baik terhadap pengetahuan matematik.

Kelapannya, guru perlu mempunyai kemahiran matematik di tahap yang sepatutnya. Kanak-kanak yang mula memasuki alam persekolahan dengan kemahiran penyelesaian masalah yang agak baik sepatutnya ditingkatkan oleh guru yang mahir, bukan sebaliknya. Kebanyakan guru-guru sekarang ini, terutamanya di peringkat asas, tidak mempunyai tahap persediaan yang mencukupi dalam matematik atau pemahaman mengenai kaedah baru dalam pengajaran matematik. Dalam mengenalpasti situasi ini, institusi-institusi pendidikan guru sedang mempertingkatkan tahap persediaan matematik yang diperlukan oleh guru-guru. Ini adalah perlu supaya guru-guru tidak hanya mempunyai potensi dan keyakinan dalam keupayaan matematik mereka, malah berkebolehan menggunakan pendekatan-pendekatan asas kognitif dalam pengajaran mereka.

2.4 Matematik

Kebanyakan mereka yang bukan ahli matematik seperti ahli sosiologi, psikologi, dan kadang kala guru matematik dan orang awam secara umumnya menganggap matematik sebagai disiplin yang statik dan terhad kepada proses kira mengira sahaja.

“Kebanyakan orang melihat matematik sebagai satu bidang ilmu yang tetap dan telah lama wujud dalam bentuk yang ada sekarang. Bidang pengajiannya terdiri daripada manipulasi nombor-nombor dan pembuktian deduksi geometri. Ia adalah satu bidang disiplin yang kaku dan tidak memberi skop atau ruang untuk pertimbangan atau kreativiti. (Barbeau, 1989).”

Dalam pandangan ini, matematik dilihat sebagai suatu yang sudah tersedia ada dan tugas guru adalah untuk memindahkan apa yang telah tersedia itu dengan kaedah yang paling efisien kepada murid-murid. Ng See Ngean (1986) dalam Juriah, Halimah, Putih, dan Zalizan (1992), dalam satu tinjauan yang dilakukannya, mendapati bahawa kebanyakan pelajar dan guru menganggap matematik sebagai suatu yang beku dan statik, susah dipelajari, membosankan dan tidak berguna. Pandangan-pandangan seperti ini adalah bahaya kepada perkembangan pengetahuan matematik, sebagaimana yang dinyatakan oleh Romberg (1992) dalam Noor Azlan (1995) :

“Pandangan-pandangan yang terhad ini adalah satu masalah yang serius kerana mereka yang mempunyai pandangan sedemikian boleh mempengaruhi keputusan mengenai kurikulum matematik di peringkat sekolah..”

Matematik adalah satu kandungan pelajaran yang mempunyai struktur. Komponen-komponen bagi struktur ini adalah, fakta-fakta asas, definisi-definisi, peraturan-peraturan, hubungan-hubungan, dan generalisasi (kesimpulan).

Gambaran yang sebenar tentang matematik amat penting untuk menolak pandangan yang sempit mengenainya, seterusnya untuk mewujudkan pemikiran baru mengenainya dan supaya ciri-ciri keunikan serta kegunaannya dapat dihayati oleh masyarakat umum, khususnya pelajar.

2.4.1 Pengetahuan Matematik

Bagi Polya (1954, 1967, 1973) seperti yang dirujuk oleh Noor Azlan (1995), mengetahui matematik bermakna seseorang itu telah memperolehi kebolehan dalam menyelesaikan masalah yang bukan rutin. Beliau menganggap bahawa operasi mental ini (merujuk kepada heuristik) sangat penting dalam penyelesaian masalah matematik.

Romberg (1983) dalam Noor Azlan (1995), berpendapat bahawa, mengetahui matematik bermakna seseorang itu boleh membuat atau membina matematik. Ini bermaksud bahawa dalam pembelajaran matematik, seseorang itu akan mengumpul maklumat, mencari perhubungan, dan kadangkala berjumpa dengan ilmu baru dalam sesuatu aktiviti yang dirancang.

Kebanyakan ahli matematik menganggap bahawa matematik adalah merupakan satu idea yang lahir dari pemikiran rasional manusia. Mereka tidak menekankan kepada kefahaman konsep atau pencapaian kemahiran dalam pembelajaran matematik. Namun ini tidak bermakna kedua-dua perkara ini tidak penting, tetapi ia bererti bahawa kesemua kemahiran dan kefahaman yang dicapai dalam pembelajaran matematik tidak mempunyai makna jika aktiviti-aktiviti pengabstrakan, penerokaan, pembuktian dan penggunaan matematik tidak digunakan untuk "membuat atau membina" matematik.

2.4.2 Pemprosesan Matematik

Peringkat pemprosesan ini bermula dengan maklumat yang telah sedia ada. Dalam matematik, kita menggunakan maklumat yang diterima daripada situasi sebenar atau representasi yang simbolik dari situasi yang sebenar. Kita membentuk imej mental daripada apa yang dilihat dengan bantuan maklumat atau pengetahuan yang telah dipelajari dan pengalaman lepas yang kita ada. Maklumat yang telah dipelajari mungkin mengandungi strategi-strategi penyelesaian masalah.

Prosedur pemprosesan maklumat secara umum melibatkan enkod, pemprosesan, dekod – hasil(output). Apabila kita menerima maklumat baru, kita akan mengubah maklumat tersebut supaya ia dapat disesuaikan dengan skema yang sedia ada atau kita akan mengubahsuai maklumat yang sedia ada, memproses maklumat tersebut dan menyusun semula maklumat itu supaya kita dapat menghasilkan output.

Untuk betul-betul mempelajari matematik, seseorang individu itu perlu membina keupayaan kognitif dan minat untuk menerima maklumat yang diberi, menyediakan maklumat ini untuk pemprosesan mental, dan menyediakan maklumat yang telah diproses secara tepat untuk output.

2.5 Pengetahuan

Pengajaran yang efektif adalah hasil daripada pelbagai pengetahuan kompleks termasuk pengetahuan tentang pedagogi, pengetahuan tentang bahan pelajaran, dan pengetahuan tentang pelajar. Leinhardt dan Smith (1985) dalam Dill (1990), kerap membuat pernyataan tentang kajian berkenaan pengajaran matematik dan mencadangkan bahawa guru yang efektif berupaya mempamerkan, pengetahuan isi kandungan atau *content knowledge* dan pengetahuan sistem-tindakan atau *action-system knowledge*. Pengetahuan sistem-tindakan adalah termasuk kemahiran-kemahiran merancang dan menyampaikan pengajaran dengan jelas, untuk membuat keputusan ketika mengendalikan kelas, dan memberi jawapan kepada individu yang berbeza serta kesukaran atau masalah pelajar-pelajar dalam pembelajaran. Pengetahuan isi kandungan atau pengetahuan konten matapelajaran adalah pengetahuan guru tentang mata pelajaran yang diajar.

Menurut Shulman (1986) dalam Fah (1998), penyelidikan yang bertujuan untuk mengkaji pengaruh pengetahuan kandungan mata pelajaran dalam proses pengajaran-pembelajaran merupakan sesuatu program yang diabaikan dalam bidang penyelidikan pendidikan. Menurutnyanya lagi :

“pengetahuan kandungan matapelajaran adalah pemahaman tentang matapelajaran yang spesifik kepada sesuatu bidang. Pengetahuan kandungan pedagogi pula merujuk kepada aspek-aspek matapelajaran yang